

PATENT OFFICE

JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 3, 2003

Application Number : Patent Application No.
P2003-55673

Applicant : KAYABA INDUSTRY CO., LTD.

August 18, 2003

Commissioner,
Patent Office Yasuo IMAI

Cert. No. 2003-3067323

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 3日
Date of Application:

出願番号 特願2003-055673
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-055673]

出願人 カヤバ工業株式会社
Applicant(s):

2003年 8月 18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0301010

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B63H 25/42

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル
カヤバ工業株式会社内

【氏名】 奥村 隆

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル
カヤバ工業株式会社内

【氏名】 粟野 宏一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル
カヤバ工業株式会社内

【氏名】 渡辺 功

【特許出願人】

【識別番号】 000000929

【氏名又は名称】 カヤバ工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 船外機付ボートのパワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 船体後部に水平方向に回動可能に配置した船外機本体と、船体後部において船外機本体を回動操舵させるリンク機構と、運転席のステアリングハンドルにより操舵操作されるギヤ装置と、前記ギヤ装置の出力をリンク機構に伝達する連結手段と、前記ステアリングハンドルからギヤ装置に入力される操舵トルクを検出するトルクセンサと、前記ギヤ装置を少なくともトルクセンサの検出信号に応じて操舵操作方向にアシスト駆動する電動アクチュエータと、前記トルクセンサの検出信号を取り込み、演算して電動アクチュエータを駆動するコントローラと、から構成したことを特徴とする船外機付ボートのパワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記ギヤ装置およびトルクセンサならびに電動アクチュエータは、一体に結合して組立てられていることを特徴とする請求項 1 に記載の船外機付ボートのパワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記電動アクチュエータは、ギヤ装置に対してクラッチ装置を介して連結されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の船外機付ボートのパワーステアリング装置。

【請求項 4】 前記連結手段は、同一構成の 2 つのプッシュプルケーブルから構成したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一つに記載の船外機付ボートのパワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンを搭載した船外機の操舵を電動アクチュエータでパワーアシストするようにした船外機付ボートのパワーステアリング装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来から船外機付きボートのパワーステアリング装置として電動モータによりパワーアシストする技術が提案されている（特許文献1参照）。

【0003】

これは、運転席に配置されたステアリングハンドルの操作をワイヤを介してボート後部に操舵可能に支持したエンジン付き船外機に伝達してステアリングハンドルの操舵量に応じて船外機を回動するよう構成する一方、電動モータの回転力を減速ギヤを介して船外機を回動させるパワーアシスト機構を備える。前記ワイヤ部分に作用する操舵力により操舵トルクを感知するトルクセンサよりの操舵トルク信号および船外機のエンジン回転数信号等に応じて電子制御ユニット（ECU）により電動モータによるアシスト力を制御するようにしている。

【0004】**【特許文献1】**

特許第2652788号明細書

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来例では、電動モータやトルクセンサを船外機エンジンの近傍に配置するものであるため、プロペラ等から飛散してくる水が浸入しないように防水性を高める必要があり、製品コストの上昇を招く不具合があった。

【0006】

また、ステアリングハンドルの操舵によりプッシュプル作動するワイヤの作用力を感知する操舵力センサを用いるものであるため、作動に伴うフリクションにより感知できる操舵トルクが減少し、結果としてアシスト力が抑制され、操舵力を軽くすることに限界がある等の問題があった。

【0007】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、防水性を考慮することなく軽い操舵力で運転のし易い船外機付ボートのパワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

第1の発明は、船体後部に水平方向に回動可能に配置した船外機本体と、船体後部において船外機本体を回動操舵させるリンク機構と、運転席のステアリングハンドルにより操舵操作されるギヤ装置と、ギヤ装置の出力をリンク機構に伝達する連結手段と、ステアリングハンドルからギヤ装置に入力される操舵トルクを検出するトルクセンサと、前記ギヤ装置を少なくともトルクセンサの検出信号に応じて操舵操作方向にアシスト駆動する電動アクチュエータと、前記トルクセンサの検出信号を取り込み、演算して電動アクチュエータを駆動するコントローラと、から構成したことを特徴とする。

【0009】

第2の発明は、第1の発明において、ギヤ装置およびトルクセンサならびに電動アクチュエータは、一体に結合して組立てられていることを特徴とする。

【0010】

第3の発明は、第1または第2の発明において、電動アクチュエータは、ギヤ装置に対してクラッチ装置を介して連結されていることを特徴とする。

【0011】

第4の発明は、第1ないし第3の発明において、連結手段は、同一構成の2つのプッシュプルケーブルから構成した。

【0012】**【発明の効果】**

したがって、第1の発明では、船体後部において船外機本体を回動操舵させるリンク機構を連結手段を介して運転席側ステアリングハンドルにより駆動するギヤ装置を備え、ステアリングハンドルによりギヤ装置に入力される操舵トルクをトルクセンサにより検出してギヤ装置を電動アクチュエータにより操舵操作方向にアシスト駆動するよう構成したので、電動アクチュエータやトルクセンサは運転席のステアリングハンドルにより直接操作されるステアリング軸およびギヤ装置に付随させて配置でき、船外機のプロペラ等から飛散してくる水の浸入を考慮する必要がなく、防水性を高める等の製品コストの上昇要因がなく、安価に提供

することができる。しかも、トルクセンサはワイヤ等のフリクションを含まず、操縦者の操舵力を直接センシングできるので高精度に操舵トルクを検出することができ、ＥＣＵで演算して駆動する電動モータのアシスト力を高くして操舵力を軽くでき、しかも、フリクション成分を含んでいないため、操舵フィーリングも良好とできる。

【0013】

第2の発明では、第1の発明の効果に加えて、ギヤ装置およびトルクセンサならびに電動アクチュエータは、一体に結合して組立てられているため、より一層安価とでき、その取り扱いも容易となる。

【0014】

第3の発明では、第1または第2の発明の効果に加えて、電動アクチュエータは、ギヤ装置に対してクラッチ装置を介して連結されているため、クラッチ部分により電動モータを切り離してフリーにできる。このため、装置の故障時、電源の故障時等において、クラッチを開放することにより電動モータを負荷とすることなく、ステアリングハンドルによりギヤ装置、連結手段、リンク機構を作動させて船外機をマニュアル操舵することができる。

【0015】

第4の発明では、第1ないし第3の発明の効果に加えて、連結手段は、同一構成の2つのプッシュプルケーブルから構成したため、高い駆動力を伝達可能であり、電動モータによりパワーアシストされた駆動力を最適にリンク機構に伝達することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0017】

図1は、本発明を適用した船外機付ボートのパワーステアリング装置を示す斜視図であり、船体1の運転席に設置されてステアリングハンドル2の操舵操作をプッシュプルケーブル3の押引き動作に変換するギヤ装置4およびパワーアシスト装置5と、船外機6が取り付けられた船体1の後部に配置されてプッシュプル

ケーブル3の押引き動作に応じて船外機6を旋回操舵させるリンク機構7とから構成している。

【0018】

前記船外機6は、図2に示すように、エンジンハウジング10に内蔵する図示しないエンジンの回転をドライブシャフトハウジング11に内蔵する図示しないドライブシャフトを介してギヤハウジング12に内蔵した図示しないかさ歯車を介してプロペラ13に伝達するよう構成した船外機本体6Aを備え、プロペラ13の回転によりボートの推進力を発生させる。船外機本体6Aは、スイベルブラケット14に設けた上下方向軸14A（パイロットシャフト）により水平面内で転回可能に支持される。スイベルブラケット14は水平方向軸15A（クランプブラケットシャフト）を介して船体1のトランサムを把持して船体1に固定されるクランプブラケット15に支持され、スイベルブラケット14および船外機本体6Aはボート側面から見て図中反時計方向に跳ね上げ可能である。

【0019】

前記リンク機構7は、図3に示すように、船外機本体6Aに固定されて船体1側に延びたステアリングブラケット16にドラッグリンク17を介してプッシュプルケーブル3の押引き作動を伝達することにより、船外機6を操舵回動させる。このため、プッシュプルケーブル3のアウターケーブル3Aの端部金具3Bは、クランプブラケット15に固定され、アウターケーブル3Aの端部金具3Bから突出するプッシュプルケーブル3のインナーケーブルの先端ロッド3Cがドラッグリンク17に連結される。図示例では、アウターケーブル3Aの端部金具3Bは、クランプブラケット15およびスイベルブラケット14と共に貫通してナットによりクランプブラケット15に固定されることでクランプブラケットシャフト15Aを兼用するよう構成している。したがって、プッシュプルケーブル3のインナーケーブルの押引き移動により、ドラッグリンク17およびステアリングブラケット16を介して船外機本体6Aが上下方向軸14Aを介し水平面内で回動され、操舵される。ドラッグリンク17およびステアリングブラケット16はリンク機構7を構成している。

【0020】

前記ギヤ装置4は、図4～図10、特に、図8に示すように、ラックアンドピニオンにより構成している。前記ラックギヤ20は、その移動によりプッシュプルケーブル3のインナーワイヤを押引き作動させる。ピニオンギヤ21は出力軸22に一体に設けられている。出力軸22は、ステアリングハンドル2に連結されるステアリング軸23にトーションバー24を介して連結され、ヘリカルピニオン25およびヘリカルホイール26を介してアシストモータとしての電動モータ27よりの駆動力を受けるよう構成している。即ち、出力軸22は、ピニオンギヤ21の両端である先端側軸受け22Aおよび大径軸受け22Bによりギヤケース19に回転可能に支持され、大径軸受け22Bに隣接してヘリカルホイール26を一体に固定して備え、後端（ステアリングハンドル2）側には、ステアリング軸23の先端を回転可能に支持し、トーションバー24の先端をセレーション等により固定して備える。また、出力軸22の後端には、トルクピン28が外方へ突出して配置されている。前記ギヤケース19は、運転席のダッシュボードDBに取付けねじにより固定される。

【0021】

前記ステアリング軸23は、軸受け29によってもギヤケース27に回転可能に支持され、後端部はステアリングハンドル2に連結され、中空状内部にはその後端をピンにより固定したトーションバー24を内蔵して備える。ステアリング軸23の外周には、スプライン若しくはセレーションにより一体に回転し且つ軸方向移動可能にトルクリング30が装着されている。

【0022】

前記トルクリング30は、図9に示すように、外周に設けた円周方向溝31と、軸方向に対して傾斜し前記出力軸22のトルクピン28に係合する斜め溝32とを備え、円周方向溝31にはトルクセンサ35として機能する位置検出装置の検出ピン36が嵌合している。したがって、ステアリングハンドル2の操作による操舵トルクをステアリング軸23からトーションバー24を介して出力軸22に伝達する際に、トルクリング30はトーションバー24に生ずる捩じれ量に応じて出力軸22とステアリング軸23との相対回動量を、前記トルクピン28と斜め溝32との係合によりトルクリング30の軸方向移動に変換し、この軸方向

移動は円周方向溝31に係合した検出ピン36を軸方向に移動させ、トルクセンサ35により操舵トルクとして感知させる。

【0023】

前記ヘリカルホイール26は、ヘリカルピニオン25と係合し、ヘリカルピニオン25は、図10に示すように、ギヤケース19に回転可能に支持され、一端にクラッチプレート33が軸方向移動可能であり且つ一体回転するよう結合されている。前記クラッチプレート33は、アシストモータ27により回転駆動される駆動プレート34に当接および離脱可能となっており、図示しないクラッチコイルが励磁されると両者は当接してアシストモータ27の駆動力をヘリカルピニオン25に伝達可能となり、クラッチコイルへの励磁を解除すると両プレート33、34は互に離脱し、ヘリカルピニオン25およびヘリカルホイール26はアシストモータ27から切り離されて出力軸22により回転する。アシストモータ27（電動モータ）、ヘリカルピニオン25、ヘリカルホイール26は、パワーアシスト装置5を構成する。

【0024】

図11は電動モータのコントローラを示したブロック図であり、ECU内で実行される処理と、電動モータ27の駆動回路40で実行される処理とによって構成されている。以下、ECUで実行される処理について詳細に説明する。ECU内で実行される処理は、主として、基本アシスト電流決定処理50aと、補助アシスト電流決定処理50bと、補助アシスト電流加算処理50cと、によって構成されている。

【0025】

基本アシスト電流決定処理50aは、トルクセンサ35の出力信号の値に応じて、即ち、操舵者の操舵トルクの大きさに応じて、第1基本アシスト電流値を決定する処理である。この基本アシスト電流決定処理50aは、予めEEPROMに記憶されているデータの中から、操舵トルクの大きさ（トルクセンサ35の出力信号値）に対応するアシスト電流値に関するデータを、第1基本アシスト電流値として決定する処理である。この第1基本アシスト電流値は、図12に示すように、ほぼ、トルクセンサ35の出力信号の値の2乗に比例するようにされてい

る。また、アシスト量の増減は、ハンドル2の近傍に設けた切換えスイッチ51によりアシスト量を、図中の1～3のように、操舵トルクの大きさを増減させることにより達成され、アシスト量を増加させる場合には操舵トルクの増加に応じて駆動電流の増加を大きくし、アシスト量を減少させる場合には操舵トルクの増加に応じて駆動電流の増加を抑制することで実現するようにしている。

【0026】

補助アシスト電流決定処理50bは、トルクセンサ35の出力信号を微分する処理であり、補助アシスト電流加算処理50cは、補助アシスト電流決定処理50bにより微分されたトルクセンサ35の出力信号の値（トルクセンサ35の出力信号の微分値）を、基本アシスト電流値に足し合わせる処理である。トルクセンサ35の出力信号の微分値が足し合わされた後の第2基本アシスト電流値が、電動モータ27に流れる電流の値（アシスト電流値）となるのである。このようにトルクセンサ35の出力信号の微分値を第1基本アシスト電流値に足し合わせる理由は、以下の2つの理由による。

【0027】

まず、第1の理由としては、トルクセンサ35が操舵トルクを検出してからヘリカルピニオン25を介してヘリカルホイール26にアシスト力が伝達されるまでの時間（以下、「遅れ時間」と称する。）を短くすることを目的としている点が挙げられる。即ち、アシストの応答性を向上することを目的としている点が挙げられる。従って、トルクセンサ35により検出される操舵トルクが急変（急激に変化）した場合においても、その急変した操舵トルクに応じたアシスト力で操舵力をアシストすることができる所以である。

【0028】

第2の理由としては、第1基本アシスト電流値が発振してしまうことを防止することを目的としている点が挙げられる。発振は、利得が1（0dB）で、位相が180度反転している場合に発生する。このため、微分することにより、位相を90度進ませて、発振してしまうことを防止しているのである。

【0029】

前記駆動回路40は、電動モータ27を前記第2基本アシスト電流値に応じて

駆動するものであり、電動モータ27に流れる電流値を一定に保持し、且つアシスト電流値に電動モータ27に流れる電流の値をフィードバックするフィードバック処理40aを備える。

【0030】

以上の構成になる船外機付ボートのパワーステアリング装置においては、ステアリングハンドル2を中立状態から、例えば、右（左）に操舵すると、ステアリング軸23およびトルクリング30が右（左）へ回動し、トーションバー24を介して出力軸22を右（左）に回動させ、ラックアンドピニオン20、21を介してプッシュプルケーブル3のインナーケーブルを端部金具3Bから押出（端部金具内に引き戻し）し、ドラッグリンク17を介してステアリングブラケット16および船外機6を水平面内において反時計方向（時計方向）に回動させる。船外機6が反時計方向（時計方向）に回動することで船体1に右回り（左回り）のモーメントが作用し、船体1は右方向（左方向）に旋回しつつ前進する。

【0031】

上記操舵において、トーションバー24が操舵力に応じて捩じれ、この捩じれはトルクリング30をトーションバー24のねじれ方向に応じてその軸方向位置を変化させ、この変化は検出ピン36を移動させてトルクセンサ35により操舵トルクとして検出される。検出された操舵トルクは、ECUに入力され、前述したように、基本アシスト電流が決定され、補助アシスト電流決定処理50b、補助アシスト電流加算処理50cが実行されて、駆動回路40より電動モータ27が駆動され、且つフィードバック処理40aされて、ステアリングハンドル2の操舵操作をアシストする。

【0032】

図13は船外機付ボートのパワーステアリング装置のプッシュプルケーブル3の別の実施例を示し、第1の実施例においては一本のプッシュプルケーブル3を用いてリンク機構7を操作するものであるのに代えて、二本のプッシュプルケーブル3を用いてリンク機構7を操作するようにしたものである。二本のプッシュプルケーブル3のインナーケーブルの先端3Cは何れもドラッグリンク17に連結されるものであるが、一本目のプッシュプルケーブル3の端部金具3Bはクラ

ンププラケットシャフト15Aを兼用するも、残りのプッシュプルケーブル3の端部金具3Bはクランププラケット15に固定されるもののシャフト15Aは兼用しないよう構成する。このように、二本のプッシュプルケーブル3を用いることで、伝達する操作力を大きくすることができる。

【0033】

図14および図15は、船外機付ボートのパワーステアリング装置の更に別の実施例を示し、第1実施例ではギヤ装置4としてラックアンドピニオンを用いるものであるのに代えて、円形のギヤ装置4Aを用いるようにしたものである。即ち、図14においては、出力軸22のピニオン21に噛み合うドラム状のギヤ42を用い、ドラム状ギヤ42にはワイヤが巻付けられる溝43を設け、この溝43に巻付けられるワイヤを介してリンク機構7のドラッグリンク17を押し引き作動させないようにしたものである。図15においては、出力軸22のピニオン21に噛み合うドラム状の内接ギヤ44を用い、ドラム45の外周にはワイヤが巻付けられる溝46を設け、この溝46に巻付けられるワイヤを介してリンク機構7のドラッグリンク17を押し引き作動させないようにしたものである。この場合の内接ギヤ44はドラム45全周に設けることなく一部に扇状に設けるようにしたものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示す船外機付ボートのパワーステアリング装置の斜視図。

【図2】

同じく船外機を示す側面図。

【図3】

同じくリンク機構の平面図。

【図4】

パワーステアリング装置のギヤ装置およびパワーアシスト装置の平面図。

【図5】

パワーステアリング装置のギヤ装置およびパワーアシスト装置の側面図。

【図6】

パワーステアリング装置のギヤ装置およびパワーアシスト装置のハンドル側からの側面図。

【図7】

パワーステアリング装置のギヤ装置およびパワーアシスト装置のギヤ装置側の側面図。

【図8】

パワーステアリング装置のギヤ装置およびパワーアシスト装置の断面図。

【図9】

パワーステアリング装置のトルクリングの拡大図。

【図10】

パワーステアリング装置のパワーアシスト装置の断面図。

【図11】

電動モータの制御システムを示したブロック図。

【図12】

基本アシスト電流値によるアシスト特性を示す特性図。

【図13】

船外機付ボートのパワーステアリング装置のプッシュプルケーブル3の別の実施例を示す斜視図。

【図14】

船外機付ボートのパワーステアリング装置の更に別の実施例を示す断面図。

【図15】

船外機付ボートのパワーステアリング装置の更に別の実施例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 船体
- 2 ステアリングハンドル
- 3 プッシュプルケーブル（連結手段）
- 4、4A ギヤ装置
- 5 パワーアシスト装置

6 船外機

7 リンク機構

20 ラック

21 ピニオン

22 出力軸

23 ステアリング軸

24 トーションバー

25 ヘリカルピニオン

26 ヘリカルホイール

27 電動モータ（電動アクチュエータ）

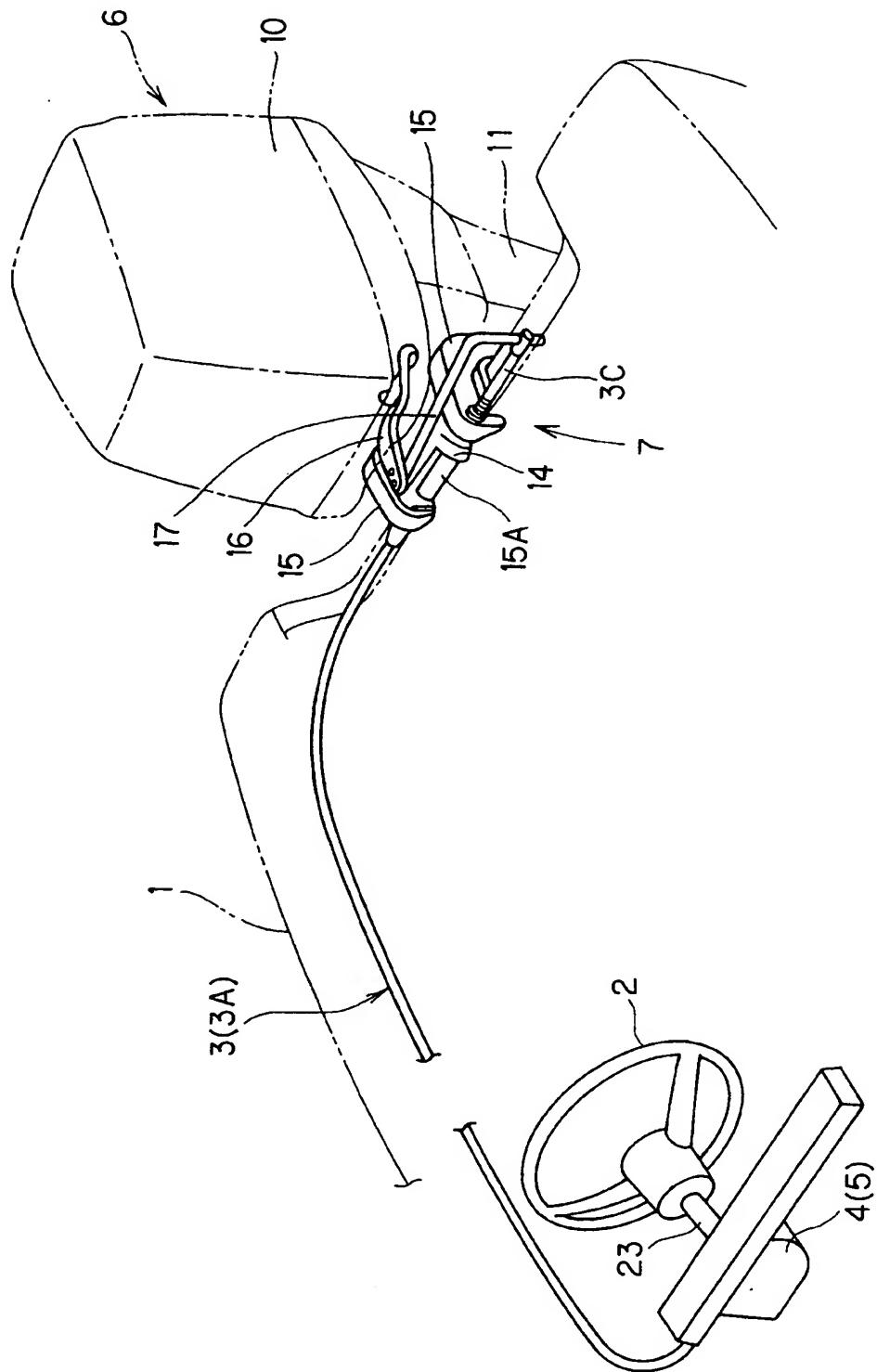
30 トルクリング

35 トルクセンサ

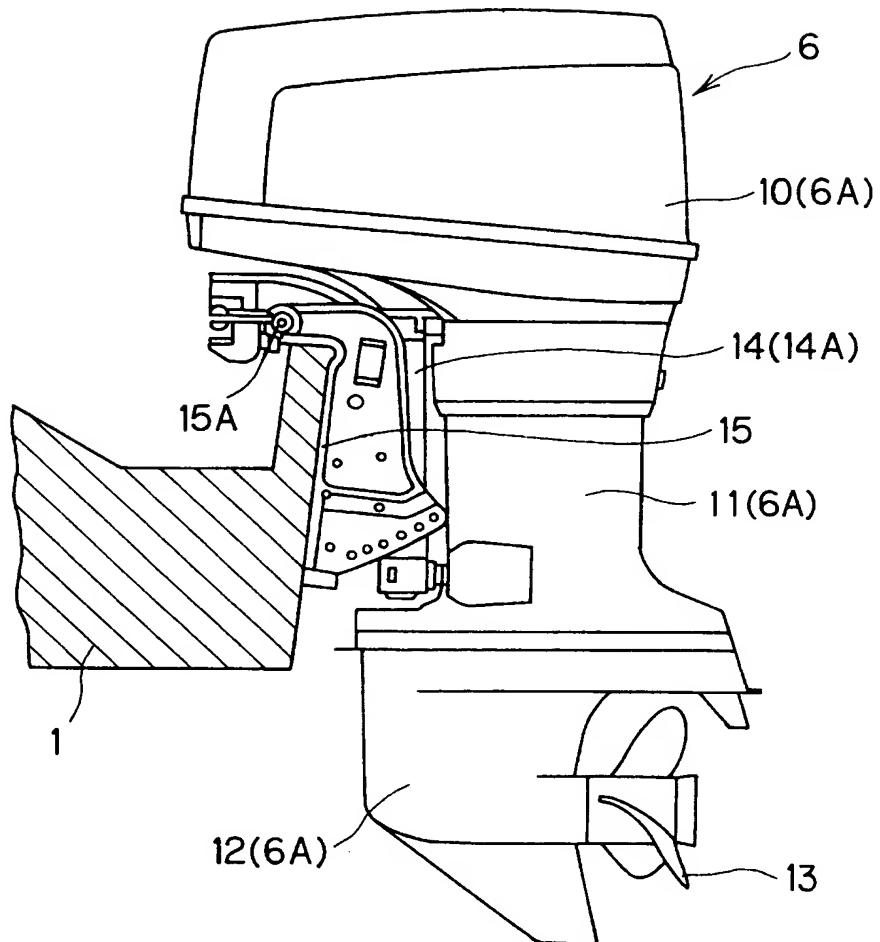
【書類名】

図面

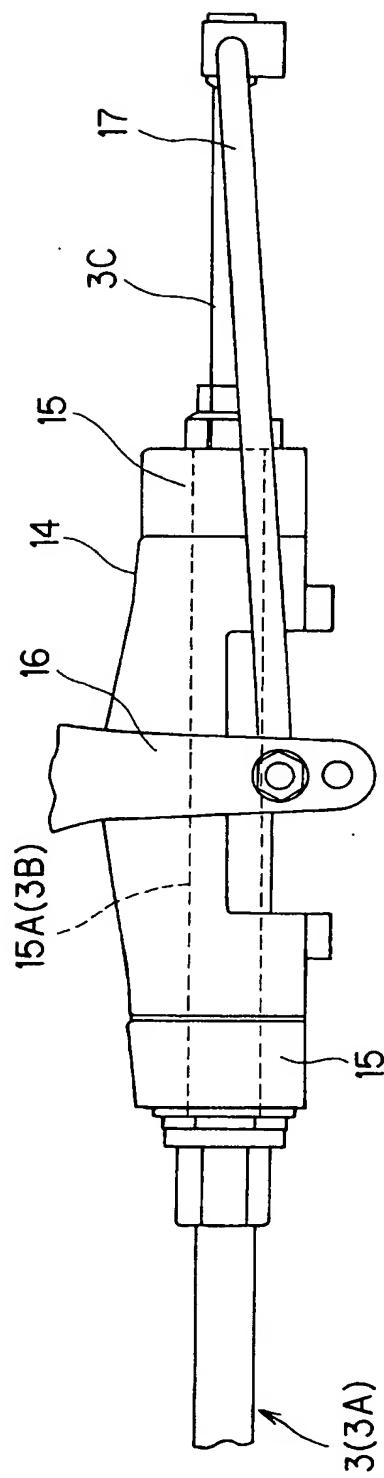
【図 1】



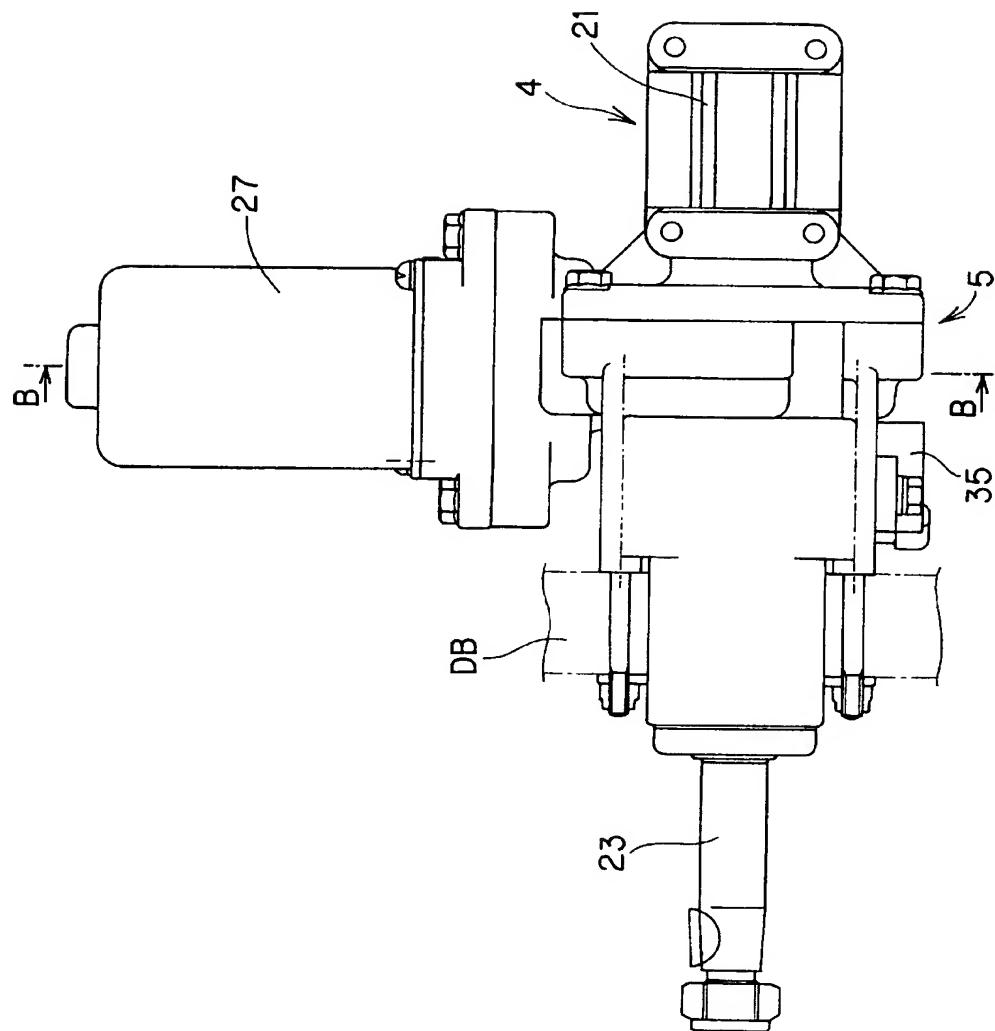
【図 2】



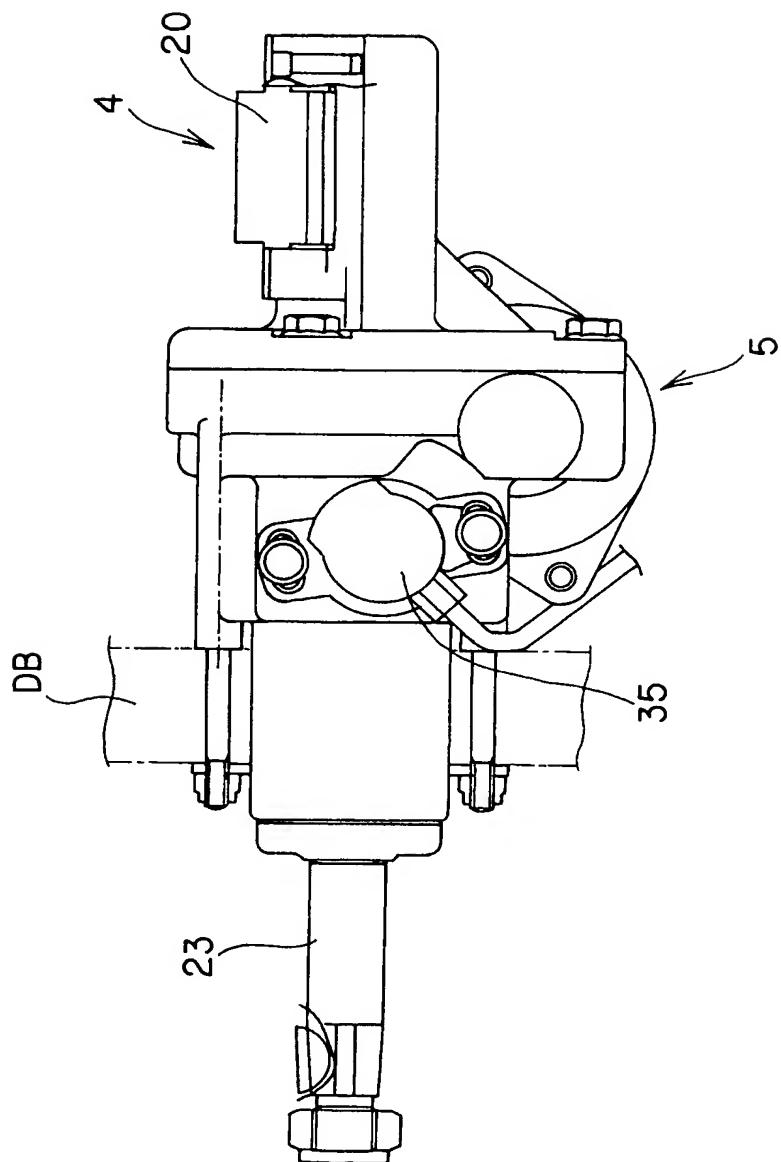
【図3】



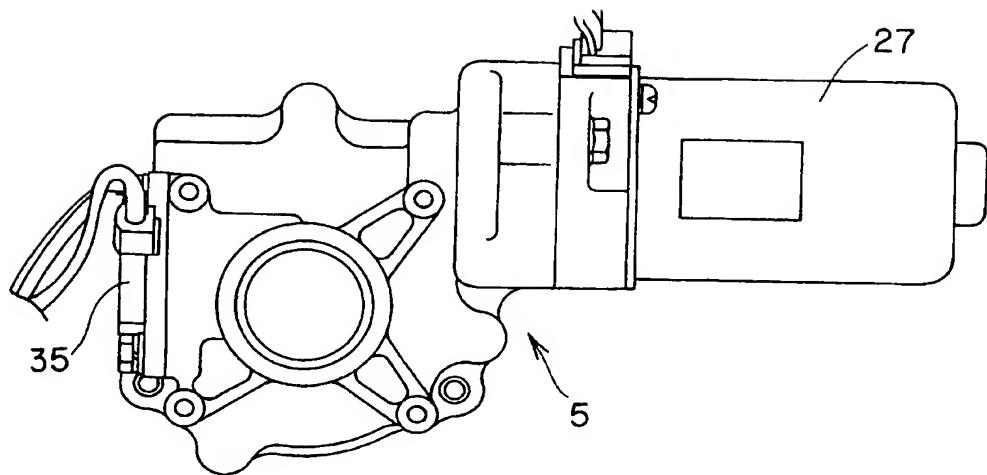
【図4】



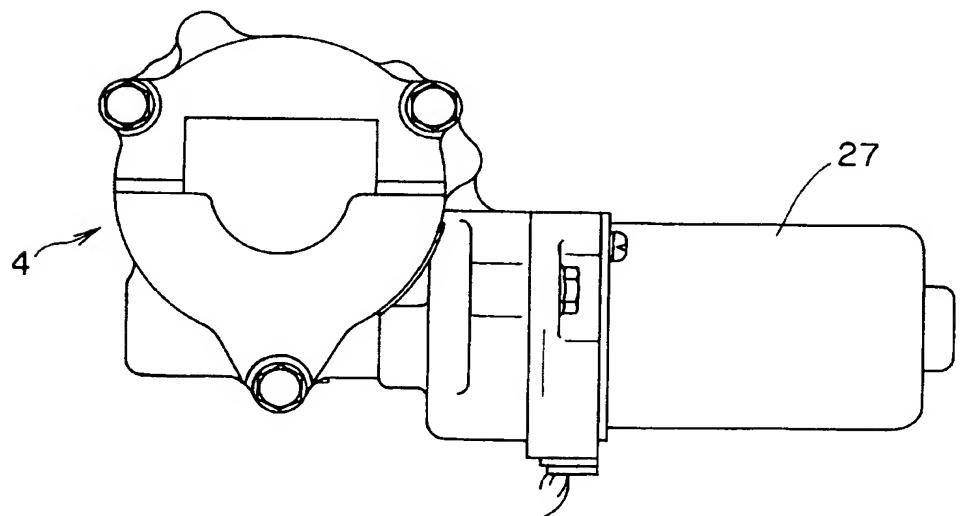
【図5】



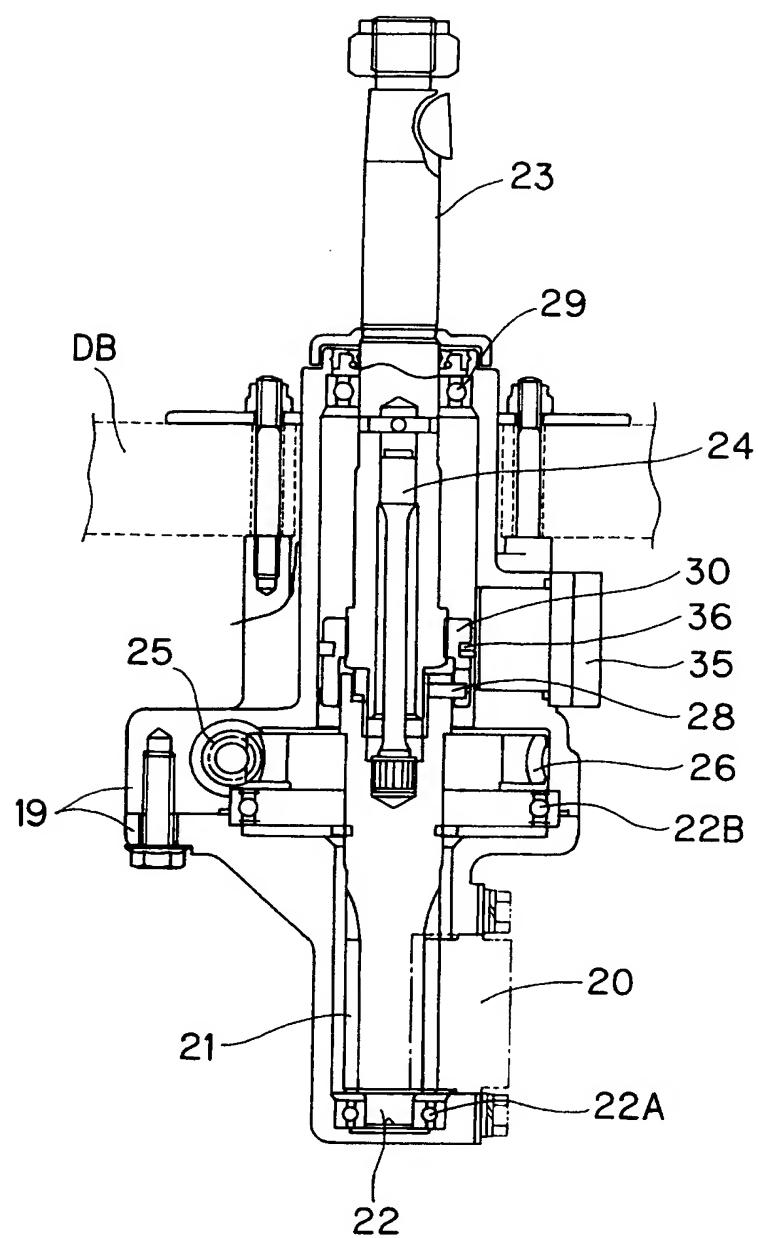
【図6】



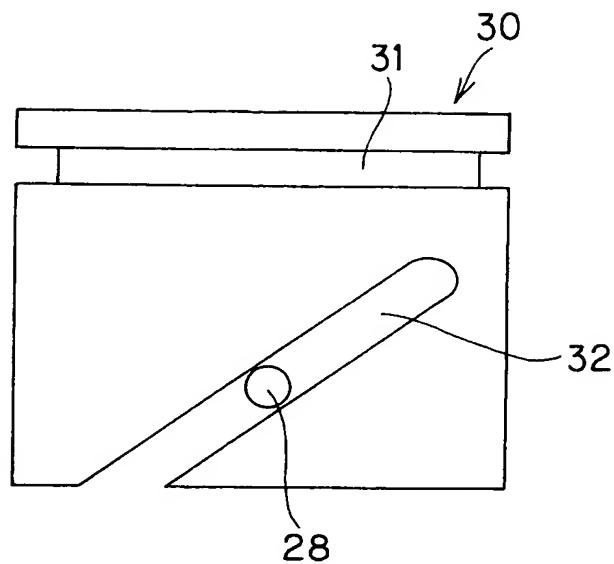
【図7】



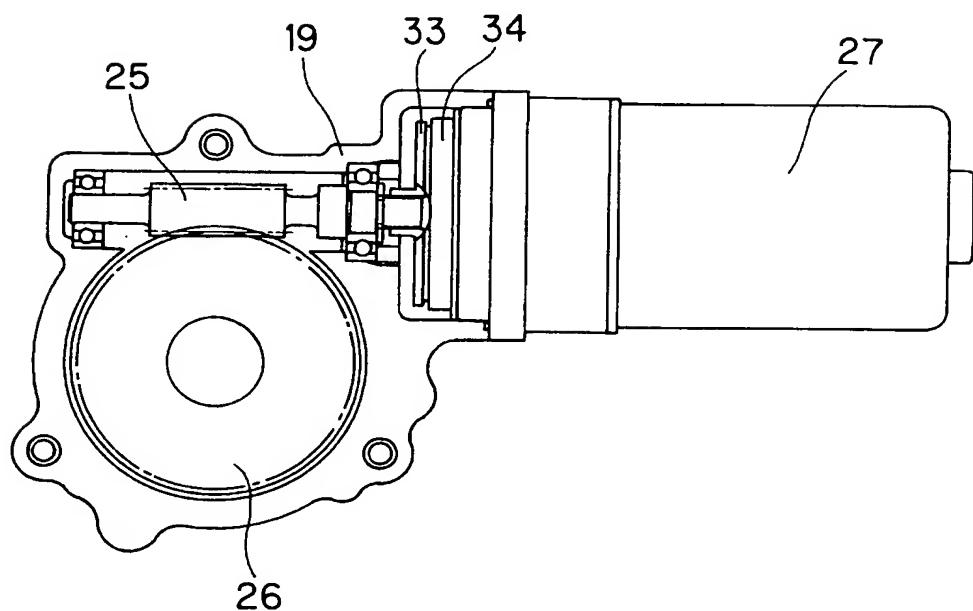
【図8】



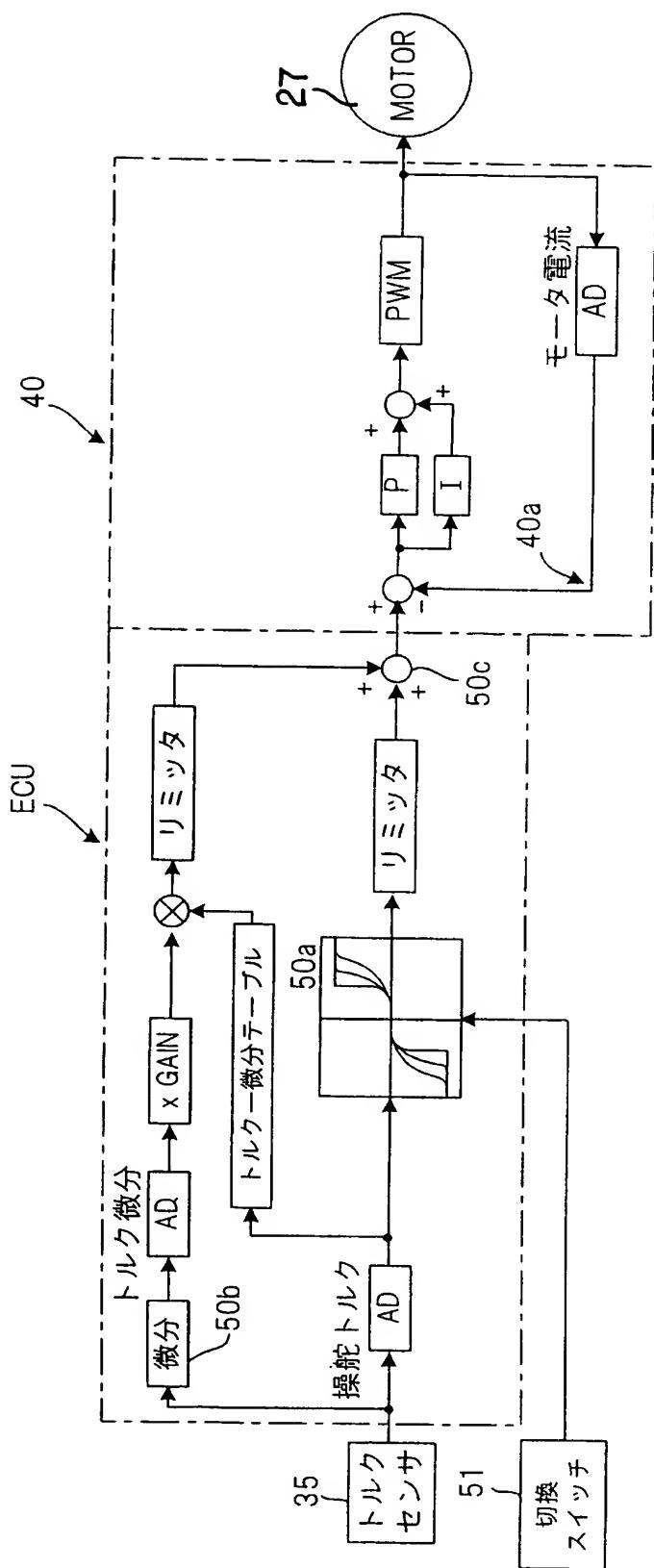
【図9】



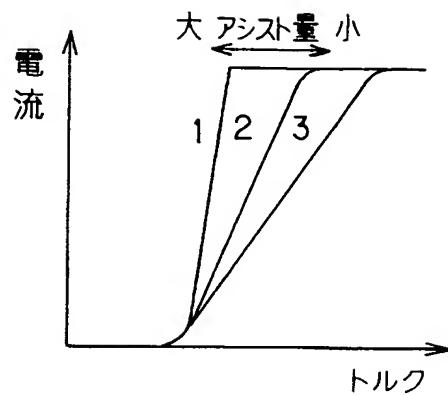
【図10】



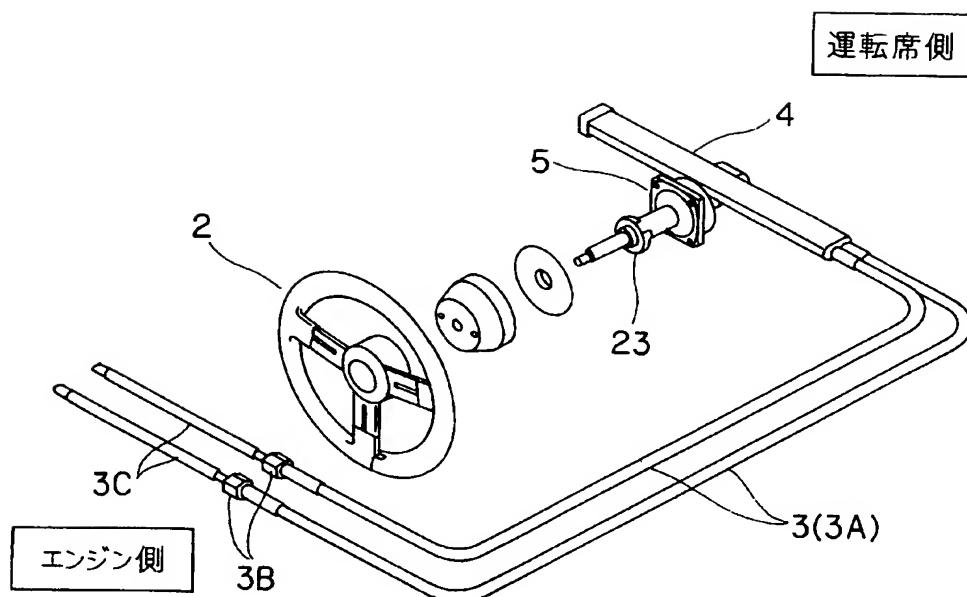
【図11】



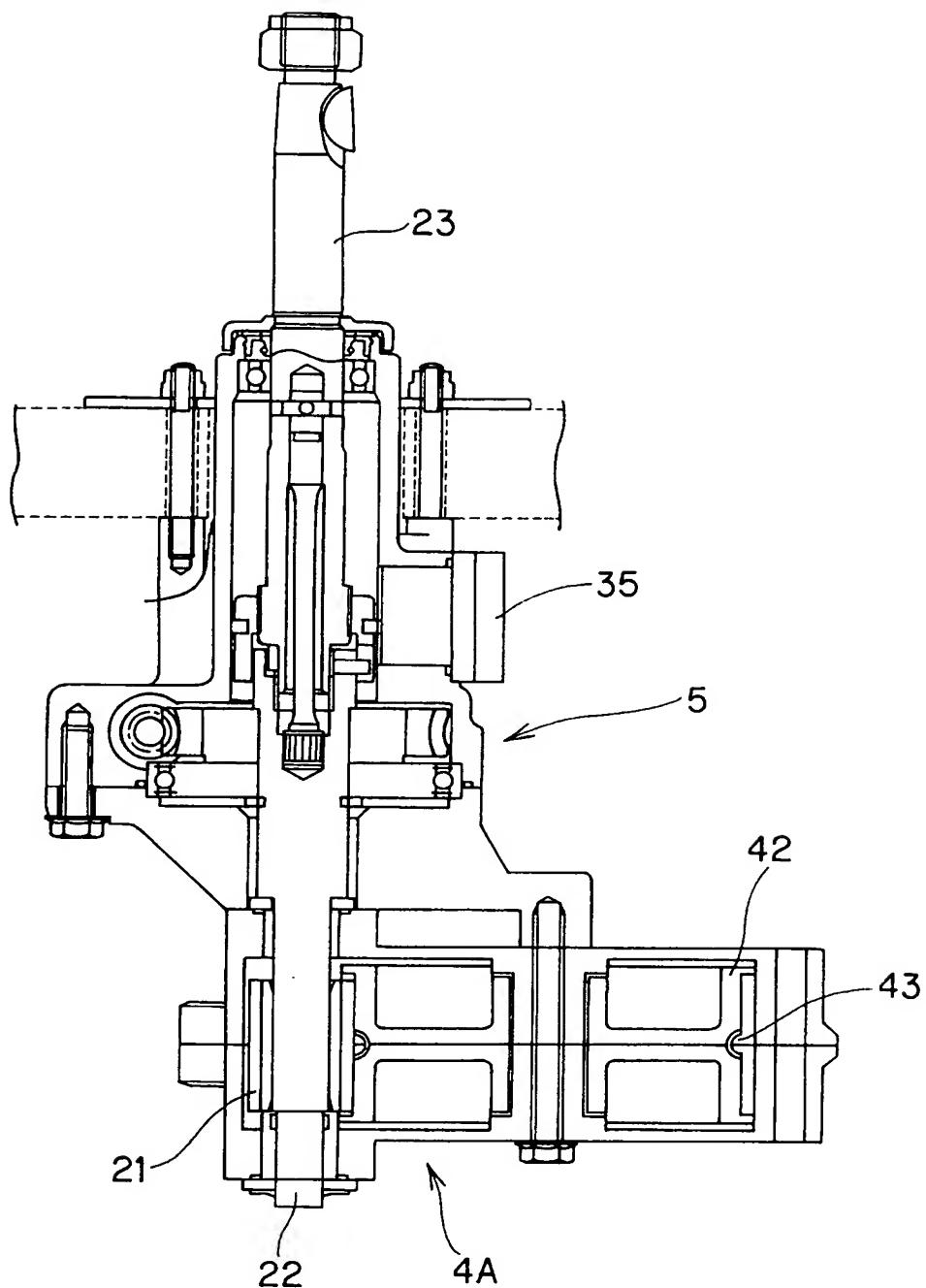
【図12】



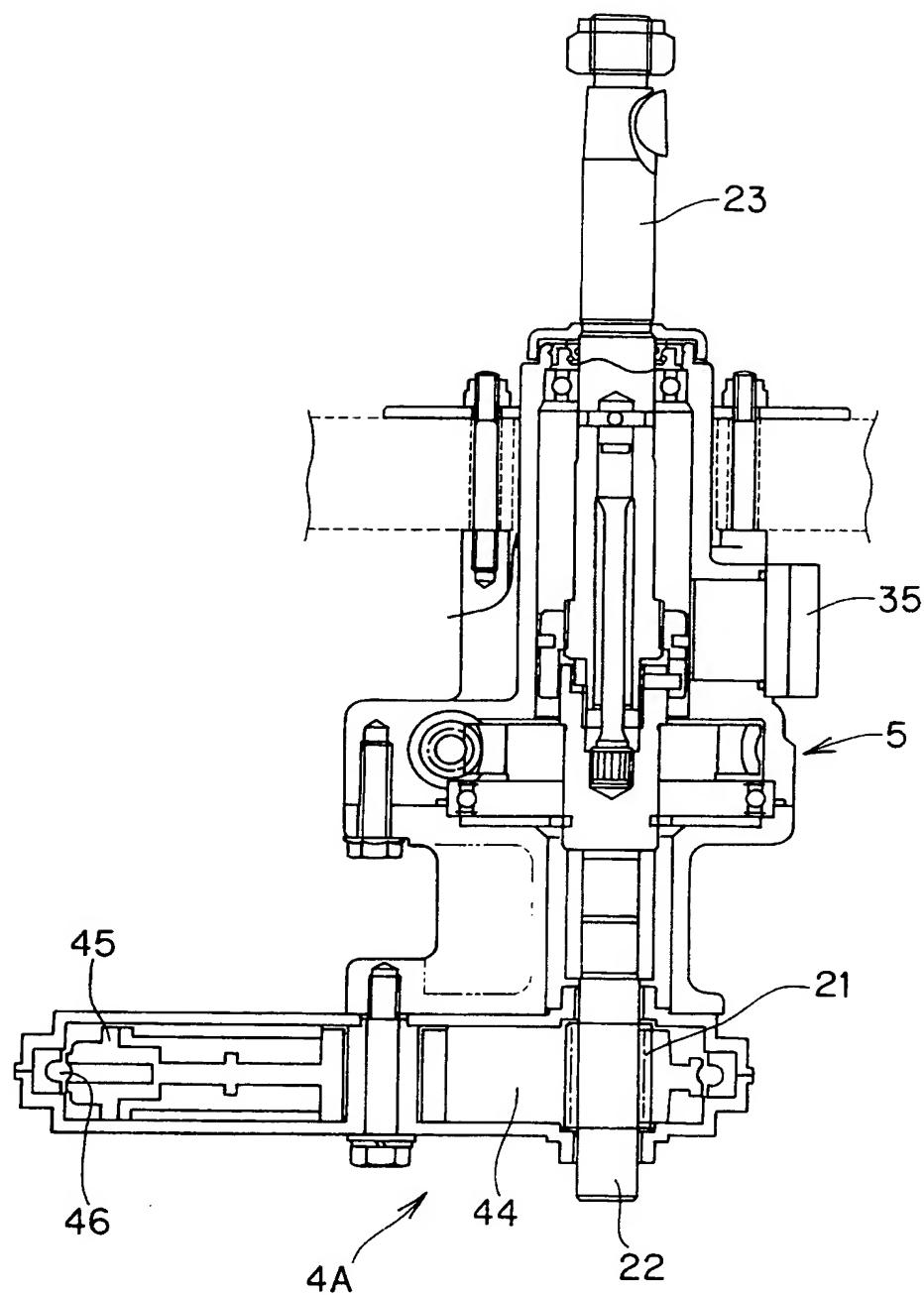
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 防水性を考慮することなく軽い操舵力で運転のし易い船外機付ボートのパワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 船体後部において船外機本体を回動操舵させるリンク機構をプッシュプルケーブルを介して運転席側ステアリングハンドル2により駆動するギヤ装置4を備え、ステアリングハンドル2によりギヤ装置4に入力される操舵トルクをトルクセンサ35により検出してギヤ装置4を電動モータ27、ヘリカルピニオン25、ヘリカルホイール26により操舵操作方向にアシスト駆動するよう構成した。

【選択図】 図8

特願2003-055673

出願人履歴情報

識別番号 [000000929]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住所 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
氏名 カヤバ工業株式会社